

# ANTENNA SYSTEM FOR MULTIPLE FREQUENCY BANDS

Publication number: JP2003133982 (A)

Publication date: 2003-05-09

Inventor(s): IMOTO TETSUJI; TAKAYAMA KAZUO; KUSHIMA NAOKI; OGINO KAZUSHIGE +

Applicant(s): FUJITSU TEN LTD +

Classification:

- international: H01Q1/32; H01Q1/22; H04B1/18; H01Q1/32; H01Q1/22; H04B1/18; (IPC1-7): H04B1/18; H01Q1/22; H01Q1/32

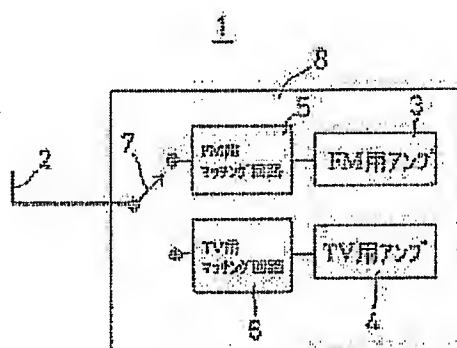
- European:

Application number: JP20010326897 20011024

Priority number(s): JP20010326897 20011024

Abstract of JP 2003133982 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable a broad frequency band to be used with a small number of antenna elements. SOLUTION: A matching circuit for FM 5 and a matching circuit for TV 6 are switched by a switching circuit 7 to enable an antenna element 2 to receive either FM broadcast and TV broadcast. The matching circuit for FM 5 matches impedance between the input side of an amplifier for FM and the antenna element 2 in a relatively low frequency band in a VHF band. The matching circuit for TV 6 matches impedance between the antenna element 2 and the input side of an amplifier for TV 4 in a frequency band higher than the a frequency band for FM broadcast in the VHF band. Both FM broadcast and TV broadcast can be received by one antenna element 2 with a high sensitivity.



Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-133982

(P2003-133982A)

(43) 公開日 平成15年5月9日 (2003.5.9)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマト* (参考)		
H 0 4 B	1/18	H 0 4 B	1/18	A	5 J 0 4 6
H 0 1 Q	1/22	H 0 1 Q	1/22	C	5 J 0 4 7
	1/32		1/32	A	5 K 0 6 2

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-326897 (P2001-326897)

(22) 出願日 平成13年10月24日 (2001.10.24)

(71) 出願人 00023/592

富士通テン株式会社

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

(72) 発明者 井元 哲治

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

富士通テン株式会社内

(72) 発明者 高山 一男

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

富士通テン株式会社内

(74) 代理人 100076557

弁理士 西教 圭一郎 (外2名)

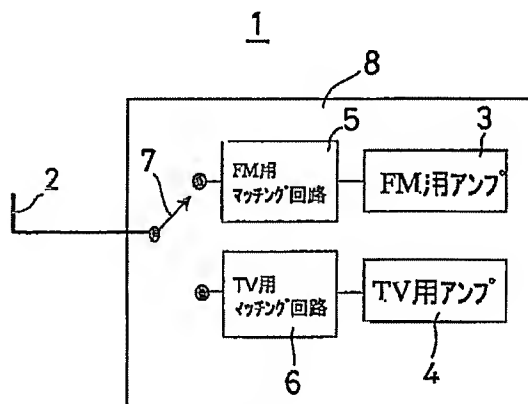
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複数周波数帯域用アンテナシステム

(57) 【要約】

【課題】 少ない数のアンテナエレメントで、広い周波数帯域で使用可能にする。

【解決手段】 アンテナエレメント2に対し、切換回路7でFM用マッチング回路5とTV用マッチング回路6とを切換、FM放送受信とTV放送受信とを可能にする。FM用マッチング回路5は、VHF帯の比較的低い周波数帯域で、FM用アンプ3の入力側とアンテナエレメント2とのインピーダンスマッチングを図る。TV用マッチング回路6は、VHF帯のうち、FM放送の周波数帯域よりも高い周波数帯域でアンテナエレメント2とTV用アンプ4の入力側との間のインピーダンスマッチングを図る。1つのアンテナエレメント2で、FM放送とTV放送とを感度よく受信することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の周波数帯域を切換えて使用可能な複数周波数帯域用アンテナシステムであって、

アンテナエレメントと、

各周波数帯域毎に設けられ、アンテナエレメントに受信される信号の処理が可能な該複数の信号処理回路と、各周波数帯域毎に設けられ、それぞれの周波数帯域でアンテナエレメントと信号処理回路との間のインピーダンスマッチングを行う該複数のマッチング回路と、アンテナエレメントと信号処理回路との間で、周波数帯域に応じて該複数のマッチング回路を切換える切換え回路とを含むことを特徴とする複数周波数帯域用アンテナシステム。

【請求項2】 複数の周波数帯域を切換えて使用可能な複数周波数帯域用アンテナシステムであって、

各周波数帯域毎に設けられる該複数のアンテナエレメントと、

各周波数帯域毎に設けられ、アンテナエレメントに受信される信号の処理が可能な該複数の信号処理回路と、各周波数帯域毎に設けられ、それぞれの周波数帯域でアンテナエレメントと信号処理回路との間のインピーダンスマッチングを行う該複数のマッチング回路と、アンテナエレメントと信号処理回路との間で、周波数帯域に応じて該複数のマッチング回路を切換える切換え回路とを含む、

マッチング回路には、信号周波数に応じて連続的にインピーダンスマッチングの状態を変化する機能を備えるものを有することを特徴とする複数周波数帯域用アンテナシステム。

【請求項3】 前記アンテナエレメントは、共振させて使用する周波数帯域が異なるものを複数有し、該複数のアンテナエレメントのいずれの共振周波数よりも低い周波数で、該複数のアンテナエレメントを相互に結合し、各アンテナを共振させて使用する周波数帯域では該複数のアンテナエレメントを分離する結合分離回路をさらに含むことを特徴とする請求項1または2記載の複数周波数帯域用アンテナシステム。

【請求項4】 前記結合分離回路は、前記複数のアンテナエレメントのいずれの共振周波数よりも低い周波数ではインピーダンスが低く、前記各アンテナエレメントを共振させて使用する周波数帯域ではインピーダンスが高くなるインダクタで、前記結合および前記分離を行うことを特徴とする請求項3記載の複数周波数帯域用アンテナシステム。

【請求項5】 前記アンテナエレメントを導電性パターンとして搭載する合成樹脂フィルムと、前記信号処理回路を搭載する回路基板とをさらに含み、合成樹脂フィルムの少なくとも一部は、回路基板上に接続されて、合成樹脂フィルムと回路基板とが一体化されていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載

の複数周波数帯域用アンテナシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ラジオ放送やテレビジョン放送などを、それぞれの放送が割当てられている周波数帯域に切換えて受信することなどが可能な複数周波数帯域用アンテナシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、自動車の車両などでは、中波（LF, MF）帯域のAMラジオ放送、超短波（VHF）帯域のFMラジオ放送やテレビジョン放送、極超短波（UHF, SHF）帯域のテレビジョン放送などを受信するために、各受信周波数帯域毎に適応させた個別のアンテナエレメントを使用している。また、車両では走行して移動しながら各種放送を受信するので、同一周波数帯域でも複数のアンテナエレメントを切換えて受信を行うダイバシティ方式も用いられることがある。

【0003】特開昭60-136433号公報には、車両の窓ガラス上に配置した一対のアンテナパターンを切換えてダイバシティ方式で放送を受信する先行技術が開示されている。特開平7-283767号公報には、自動車のリア窓ガラスに複数のアンテナを形成し、ダイバシティ方式の切換えを行って一つのアンテナアンプで受信信号を増幅する先行技術が開示されている。

【0004】実開平5-68146号公報や特開平10-242730号公報には、2つのFM放送受信用のアンテナを用い、FMラジオ放送受信時にはいずれかのアンテナに切換えてダイバシティ方式を実現し、AMラジオ放送受信時には両方のアンテナの受信信号を合成する先行技術が開示されている。特開平10-242730号公報のFM受信用アンテナは、自動車の2つの窓ガラスにそれぞれ設けられている。特開2000-59124号公報には、自動車のリアガラスに、FM受信を主目的とし、AM受信特性を兼備するパターンを有するAM/FM兼用アンテナ導体と、AM受信特性を確保できるパターンを有するAMアンテナ導体とを備え、2つのアンテナ導体をローパスフィルタを介して結合し、AM受信を行う先行技術が開示されている。さらに特開平7-7319号公報には、フレキシブルフィルム基板上に、形状の異なる2本のアンテナエレメントパターンを配置し、車内側からウィンドウのガラス面に貼付け、複数のフレキシブルフィルム基板を用いればダイバシティ方式も可能となる先行技術が開示されている。

【0005】なお、自動車などのガラスに形成するアンテナとしては、実開平7-42205号公報に、室内側アンテナと室外側アンテナとを、誘電体部材を介して接合する先行技術が開示されている。また特開平7-122921号公報には、横長の接地用パターンと、縦長の放射用パターンとを絶縁フィルムに隣接させて配置し、絶縁フィルムの一方の面をゴム等の絶縁部材で覆い、他

方の面を自動車用窓ガラスに貼付ける先行技術が開示されている。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】近年、自動車にはナビゲーション装置のためにディスプレイ表示器を搭載することが多くなっているため、ディスプレイ表示器を利用してテレビジョン放送の受信も行われるようになってきている。またナビゲーション装置では、VICS (Vehicle Information and Communication System) などのように、FM多重放送を利用して送信される道路交通情報を受信する必要もある。さらに従来からのカーラジオやカーオーディオで、AMラジオ放送やFMラジオ放送を受信する必要もある。これらは周波数帯域が異なり、従来は、各受信周波数帯域毎に適応させた個別のアンテナエレメントを使用し、各周波数帯域毎に1つのアンテナエレメントを選択して使用するようになっている。自動車などでは、窓ガラスのようにアンテナエレメントを搭載可能なスペースは限られており、アンテナエレメント数が増えると、搭載スペースが不足し、システムを成立させることができなくなってしまう。

【0007】また、アンテナエレメントに受信される信号を増強するためにアンテナアンプをアンテナエレメント毎に設けているので、アンテナエレメント数が増加すると、アンテナエレメントとアンテナアンプとの接続に多くの工数を必要とし、コスト低減の妨げとなっている。実開平7-42205号公報や特開平7-122921号公報に開示されているような形式のアンテナは、AMラジオ放送やFMラジオ放送などでは周波数帯域が低すぎて使用することができない。

【0008】本発明の目的は、少ない数のアンテナエレメントで、多くの周波数帯域使用可能な複数周波数帯域用アンテナシステムを提供することである。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数の周波数帯域を切換えて使用可能な複数周波数帯域用アンテナシステムであって、アンテナエレメントと、各周波数帯域毎に設けられ、アンテナエレメントに受信される信号の処理が可能な該複数の信号処理回路と、各周波数帯域毎に設けられ、それぞれの周波数帯域でアンテナエレメントと信号処理回路との間のインピーダンスマッチングを行う該複数のマッチング回路と、アンテナエレメントと信号処理回路との間で、周波数帯域に応じて該複数のマッチング回路を切換える切換回路とを含むことを特徴とする複数周波数帯域用アンテナシステムである。

【0010】本発明に従えば、複数周波数帯域用アンテナシステムは、複数の周波数帯域を切換えて使用可能であり、アンテナエレメントと、信号処理回路と、周波数帯域の数を有するマッチング回路と、マッチング回路を切換えてアンテナエレメントと信号処理回路との間のインピーダンスマッチングを行う切換回路とを含む。アン

テナエレメントを、マッチング回路を切換えて複数の周波数帯域で使用するので、アンテナエレメントの数に比べて周波数帯域の数を多くすることができ、多くの周波数帯域を少ない数のアンテナエレメントで利用することができる。アンテナエレメントの数が少なくなるので、少ないスペースにも設置可能となり、設置時などに要する部品数や工数も少なくしてコスト低減を図ることができる。

【0011】さらに本発明は、複数の周波数帯域を切換えて使用可能な複数周波数帯域用アンテナシステムであって、各周波数帯域毎に設けられる該複数のアンテナエレメントと、各周波数帯域毎に設けられ、アンテナエレメントに受信される信号の処理が可能な該複数の信号処理回路と、各周波数帯域毎に設けられ、それぞれの周波数帯域でアンテナエレメントと信号処理回路との間のインピーダンスマッチングを行う該複数のマッチング回路と、アンテナエレメントと信号処理回路との間で、周波数帯域に応じて該複数のマッチング回路を切換える切換回路とを含み、マッチング回路には、信号周波数に応じて連続的にインピーダンスマッチングの状態を変化する機能を備えるものを有することを特徴とする複数周波数帯域用アンテナシステムである。

【0012】本発明に従えば、複数のアンテナエレメント、マッチング回路および信号処理回路を周波数帯域に応じて切換え、複数の周波数帯域で使用することができる。マッチング回路のうちに、信号周波数に応じて連続的に前記インピーダンスマッチングの状態を変化する機能を備えるものを有するので、その周波数帯域では広帯域にインピーダンスマッチングをとることができ、広い範囲の周波数を高感度で受信することができる。アンテナエレメントを広帯域で使用することができるので、数を減らすことができ、少ないスペースにも設置可能となり、設置時などに要する部品数や工数も少なくしてコスト低減を図ることができる。

【0013】また本発明で、前記アンテナエレメントは、共振させて使用する周波数帯域が異なるものを複数有し、該複数のアンテナエレメントのいずれの共振周波数よりも低い周波数で、該複数のアンテナエレメントを相互に結合し、各アンテナを共振させて使用する周波数帯域では該複数のアンテナエレメントを分離する結合分離回路をさらに含むことを特徴とする。

【0014】本発明に従えば、異なる周波数帯域用を使用するアンテナエレメントを、それぞれの共振周波数よりも低い周波数では、結合分離回路によって相互に結合し、受信感度を高めることができる。それぞれのアンテナエレメントを共振させて使用する周波数帯域では、結合分離回路で分離して使用することができる。

【0015】また本発明で、前記結合分離回路は、前記複数のアンテナエレメントのいずれの共振周波数よりも低い周波数ではインピーダンスが低く、前記各アンテナ

エレメントを共振させて使用する周波数帯域ではインピーダンスが高くなるインダクタで、前記結合および前記分離を行うことを特徴とする。

【0016】本発明に従えば、結合分離回路ではインダクタンスを用いて異なる周波数帯域に使用するアンテナエレメントを、それぞれの共振周波数よりも低い周波数帯域では低インピーダンスで結合し、それぞれが共振する周波数では高インピーダンスとなって分離することができる。

【0017】また本発明は、前記アンテナエレメントを導電性パターンとして搭載する合成樹脂フィルムと、前記信号処理回路を搭載する回路基板とをさらに含み、合成樹脂フィルムの少なくとも一部は、回路基板上に接続されて、合成樹脂フィルムと回路基板とが一体化されていることを特徴とする。

【0018】本発明に従えば、複数の周波数帯域に使用可能なアンテナエレメントを合成樹脂フィルム上に導電性パターンとして搭載し、信号処理回路を搭載する回路基板と一体化させ、アンテナ設置時などの作業を簡単に、コスト低減を図ることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施の第1形態として、複数の周波数帯域を切換えて使用可能な複数周波数帯域用アンテナシステム1の基本的な電気的構成を示す。本実施形態の複数周波数帯域用アンテナシステム1は、FMラジオ放送やFM多重放送などのFM放送と、テレビジョン放送とを、FM/TV兼用のアンテナエレメント2で受信することができる。FM放送は、たとえば76MHz～90MHzなど、VHF帯で比較的低い範囲の周波数帯域を使用する。テレビジョン放送は、たとえば90MHz～770MHzなど、FM放送よりも高い範囲の周波数帯域のVHF帯とUHF帯とを使用する。

【0020】FM用アンプ3およびTV用アンプ4は、FM放送およびテレビジョン放送をそれぞれ受信した微弱な信号を増幅する信号処理が可能である。アンテナエレメント2と、各周波数帯域毎に設けられる信号処理回路としてのFM用アンプ3およびTV用アンプ4の入力側には、各周波数帯域毎に設けられ、それぞれの周波数帯域でアンテナエレメント2との間のインピーダンスマッチングを行うFM用マッチング回路5およびTV用マッチング回路6が設けられる。切換回路7は、アンテナエレメント2とFM用マッチング回路5およびTV用マッチング回路6との間で、周波数帯域に応じて切換えを行う。切換回路7は、シリコン(Si)のPINダイオードや、ガリウム砒素(GaAs)のFETなどの半導体スイッチング素子を用いて構成することができる。FM用アンプ3、TV用アンプ4、FM用マッチング回路5、TV用マッチング回路6および切換回路7は、回路基板8上に一体的に形成し、アンテナエレメント2に近

接して配置する。

【0021】図2は、図1のFM用マッチング回路5およびTV用マッチング回路6の等価的な構成を(a)および(b)でそれぞれ示す。図2(a)に示すように、FM用マッチング回路5は、インダクタ11のみで構成することができる。インダクタ11のインダクタンスLは、たとえば0.4μHとする。図2(b)に示すように、TV用マッチング回路6は、インダクタ12およびキャパシタ13による並列回路と、インダクタ14およびキャパシタ15による並列回路とで構成することができる。インダクタ12、14のインダクタンスLは、たとえば0.1μHおよび0.001μHであり、キャパシタ13、15のキャパシタンスCは、たとえば15pFおよび10pFである。

【0022】図3は、(a)および(b)で図2のFM用マッチング回路5およびTV用マッチング回路6を用いる効果をそれぞれ示し、(c)ではマッチング回路を用いないでアンテナエレメント2を共用する場合を比較として示す。アンテナエレメント2としては、全長500mmの直線状アンテナパターンを用い、テレビジョン放送用のVHF帯のHigh側の下、たとえば130MHz程度の周波数にチューニングしておく。図3(a)に示すように、FM用マッチング回路5を用いることによって、図3(c)に比べ、76MHz～90MHzの周波数帯域で、7dB程度の感度を改善することができる。図3(b)に示すように、TV用マッチング回路6を用いることによって、VHF帯のLow側では3dB、VHF帯のHigh側では2dB程度の感度を改善することができる。なお、UHF帯では0dBであり、実質的な感度改善はないけれども、感度の低下もない。

【0023】以上で説明したように、本実施形態の複数周波数帯域用アンテナシステム1は、切換回路7でFM用マッチング回路5とTV用マッチング回路6とを切換えて、複数の周波数帯域で使用するので、アンテナエレメント2の数に比べて周波数帯域の数を多くすることができ、多くの周波数帯域を少ない数のアンテナエレメント2で利用することができる。アンテナエレメント2の数が少なくなるので、少ないスペースにも設置可能となり、設置時などに要する部品数や工数も少なくしてコスト低減を図ることができる。

【0024】図4は、本発明の実施の第2形態である複数周波数帯域用アンテナシステム19の概略的な電気的構成を示す。本実施形態の複数周波数帯域用アンテナシステム19は、自動車の窓ガラスなどに貼付けるフィルム基板20上に、複数のガラスアンテナパターン21、22、23、24を形成し、アンプモジュール30の可変マッチング回路31、32、33、34を介してそれぞれインピーダンスマッチングを行いセレクト35で切換える。セレクト35は、PINダイオードやFETなどの半導体スイッチング素子を使用する電子スイッチで

あり、デコーダ36からの選択信号に従って切換えを行う。セレクト35によって選択的に切換えられた信号は、AGC回路37を経て、ブースタアンプ38に入力される。AGC回路37は、目的の信号周波数またはその近接周波数に過大な入力信号が存在するときに、信号を減衰させ、混変調特性などが低下するのを防ぐ。ブースタアンプ38は、受信信号の増幅を行う。セレクト35での切換えの指示は、コネクタ39を介してデコーダに与えられるダイバシティ方式用の切換え信号によって行われる。

【0025】自動車の車内などには、受信機40が設置され、コネクタ41、42などを備える。コネクタ41には、アンプモジュール30のコネクタ39との間を接続する制御用ケーブル42が装着される。コネクタ42には、アンプモジュール30のブースタアンプ38からのアンテナ出力が信号用ケーブル46を介して入力される。

【0026】本実施形態の可変マッチング回路31、32、33、34は、信号周波数に応じて連続的にインピーダンスマッチングの状態を変化する機能を備える。各可変マッチング回路31、32、33、34は、たとえば図1の実施形態のFM用マッチング回路5とTV用マッチング回路6とを内蔵して、PINダイオードなどの電子スイッチで切換え、TV用マッチング回路6に相当する構成でキャパシタ13、15に相当する部分に可変容量ダイオードなどを使用して、キャパシタンスを変化させ、インピーダンスマッチング可能な周波数範囲を広げることができる。これによって、たとえば、FM帯域、VHF-Low帯域、VHF-High帯域、UHF-Low帯域およびUHF-High帯域をカバーさせることができる。セレクト35でガラスアンテナ21、22、23、24および可変マッチング回路31、32、33、34を切換えることによって、ダイバシティ方式の受信を行うことができる。

【0027】図5は、本実施形態の複数周波数帯域用アンテナシステム19を、自動車の車両50に搭載している状態を示す。フィルム基板20は、リアガラス51に車室内側から貼付ける。リアガラス51の上縁付近の屋根52には、アンプモジュール30が設置される。アンプモジュール30には、GPS、VICS、ETCや携帯電話などの通信用のアンテナを設置することができる。

【0028】本実施形態の可変マッチング回路31、32、33、34は、信号周波数に応じて連続的にインピーダンスマッチングの状態を変化する機能を備えるので、広帯域にインピーダンスマッチングをとることができる。したがって、複数のアンテナエレメントを設置し、広帯域でダイバシティ方式による受信感度向上を図ることができる。

【0029】このように、複数の周波数帯域に使用可能なアンテナエレメントを合成樹脂フィルムなどのフィルム基板20上に導電性パターンとして搭載し、アンプモジュール30などの信号処理回路を搭載する回路基板と一体化させ、アンテナ設置時などの作業を簡単に、コスト低減を図ることができる。

【0030】図6は、本発明の実施の第3形態である複数周波数帯域用アンテナシステム59の概略的な電気的構成を示す。本実施形態では、AMラジオ放送受信用にAM用アンテナエレメント60を設け、アナログテレビジョン受信用をダイバティ方式で行うために2つのATV用アンテナエレメント61、62を設ける。AM用アンテナエレメント60、およびATV用アンテナエレメント61、62の受信信号は、それぞれアンテナ出力線63、64、65を介して取出される。

【0031】AM用アンテナエレメント60は、共振させて使用する周波数帯域がATV用アンテナエレメント61、62とは異なり、より低い周波数にしておく。ただし、中波に適合する共振周波数はかなり低いので、AM用アンテナエレメント60は、共振周波数よりも低い周波数帯域で微小アンテナとして動作させる。このため、AM放送帯域では、相対的にアンテナ利得が小さくなってしまふ。AM放送帯域でのアンテナ利得の低下は、ATV用アンテナエレメント61、62をインダクタ66、67をそれぞれ介して、AM用アンテナエレメント60と結合して補う。インダクタ66、67は、AM用アンテナエレメント60およびATV用アンテナエレメント61、62のいずれの共振周波数よりも低い周波数は相互間を結合し、各アンテナエレメントを共振させて使用する周波数帯域ではアンテナエレメントを分離する結合分離回路として機能する。インダクタ66、67を用いることによって、各アンテナエレメントの共振周波数よりも低い周波数帯域では低インピーダンスで結合し、それぞれが共振する周波数では高インピーダンスとなって分離することができる。

【0032】図7は、本発明の実施の第4形態として、実施の第1形態と第3形態とを含む複数周波数帯域用アンテナシステム69の構成を示す。本実施形態で、実施の第1形態と第3形態とに対応する部分には同一番号となる参照符を付し、重複する説明は省略する。デジタルテレビジョン放送は、2つのアンテナエレメント71、72で受信する。アナログテレビジョン受信に対してはアンテナエレメント73、74とATV用アンテナエレメント61、62とを、セレクト75によって切換え、ダイバシティ方式を実現する。ATV用アンテナエレメント61、62は、FM放送受信と兼用し、TV用マッチング回路6a、6bを用いてインピーダンスマッチングを行う。FM放送受信には、FM用マッチング回路5a、5bを用いてインピーダンスマッチングを行う。FMとTVとの切換えは、切換回路7a、7bによって

行う。AM放送およびFM放送の受信に関連するアンプなどの構成は、AM/FM信号処理回路76としてまとめる。TV受信に関連するアンプなどの構成は、TV信号処理回路77としてまとめる。AM/FM信号処理回路76およびTV信号処理回路77の詳細な説明は省略する。

#### 【0033】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、アンテナエレメントを、マッチング回路を切換えて複数の周波数帯域で使用するので、アンテナエレメントの数に比べて、使用可能な周波数帯域の数を多くすることができ、周波数帯域の数が多くなっても、アンテナエレメントの数を少なくすることができるので、少ないスペースにも設置可能となり、部品数や工数も少なくしてコスト低減を図ることができる。

【0034】さらに本発明によれば、マッチング回路のうち、信号周波数に応じて連続的にインピーダンスマッチングの状態を変化する機能を備えるものの周波数帯域を広帯域にすることができ、広い範囲の周波数を高感度で受信することができる。

【0035】また本発明によれば、異なる周波数帯域域に使用するアンテナエレメントを、それぞれの共振周波数よりも低い周波数では、相互に結合させて受信感度を高め、それぞれのアンテナエレメントを共振させて使用する周波数帯域では、分離して使用することができるので、アンテナエレメントの数よりも多くの数の周波数帯域で使用する事ができる。

【0036】また本発明によれば、インダクタンスを用いて、異なる周波数帯域域に使用するアンテナエレメントを、それぞれの共振周波数よりも低い周波数帯域では低インピーダンスで結合し、それぞれが共振する周波数帯域では高インピーダンスとなって分離することができる。

【0037】また本発明によれば、複数の周波数帯域域に使用可能なアンテナエレメントと、信号処理回路とを一体化させ、アンテナ設置時などの作業を簡単にして、コスト低減を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の第1形態である複数周波数帯域

用アンテナシステム1の基本的な電気的構成を示すブロック図である。

【図2】図1のFM用マッチング回路5およびTV用マッチング回路6の等価回路図である。

【図3】図1のFM用マッチング回路5およびTV用マッチング回路6を用いる効果を、用いない場合と比較して示す周波数特性図である。

【図4】本発明の実施の第2形態である複数周波数帯域用アンテナシステム19の概略的な電気的構成を示すブロック図である。

【図5】図4の複数周波数帯域用アンテナシステム19を車両50に搭載している状態を示す斜視図である。

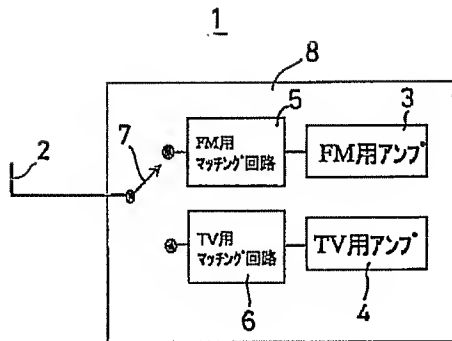
【図6】本発明の実施の第3形態である複数周波数帯域用アンテナシステム59の概略的な電気的構成を示すブロック図である。

【図7】本発明の実施の第4形態である複数周波数帯域用アンテナシステム69の概略的な電気的構成を示すブロック図である。

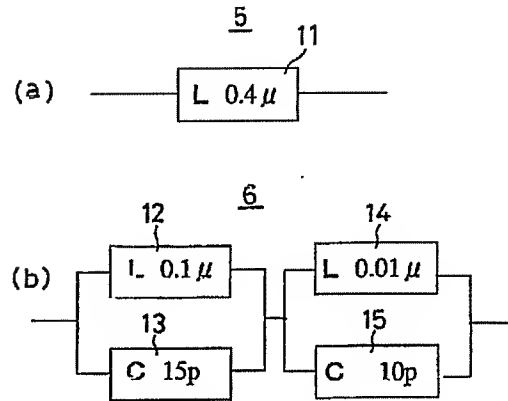
#### 【符号の説明】

- 1, 19, 59, 69 複数周波数帯域用アンテナシステム
- 2, 71, 72, 73, 74 アンテナエレメント
- 3 FM用アンプ
- 4 TV用アンプ
- 5, 5a, 5b FM用マッチング回路
- 6, 6a, 6b TV用マッチング回路
- 7, 7a, 7b 切換回路
- 11, 12, 14, 66, 67 インダクタ
- 13, 15 キャパシタ
- 20 フィルム基板
- 21, 22, 23, 24 ガラスアンテナパターン
- 30 アンプモジュール
- 31, 32, 33, 34 可変マッチング回路
- 35, 75 セレクタ
- 50 車両
- 51 リアガラス
- 60 AM用アンテナエレメント
- 61, 62 ATV用アンテナエレメント

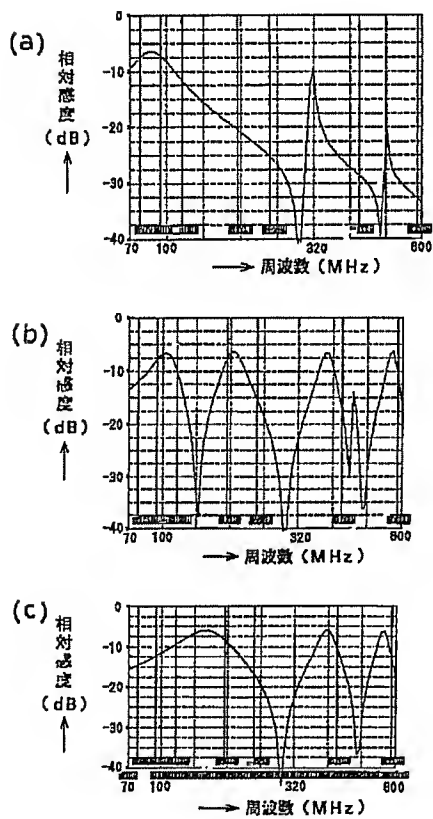
【図1】



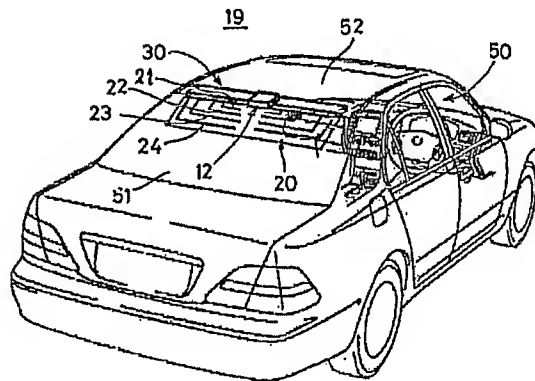
【図2】



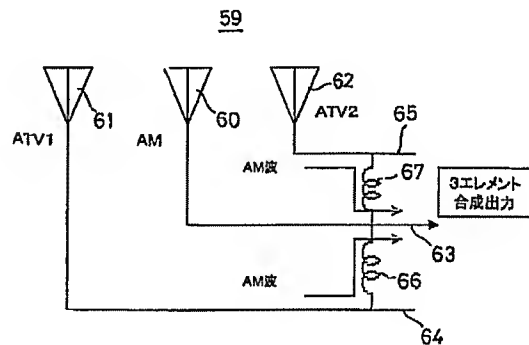
【図3】



【図5】

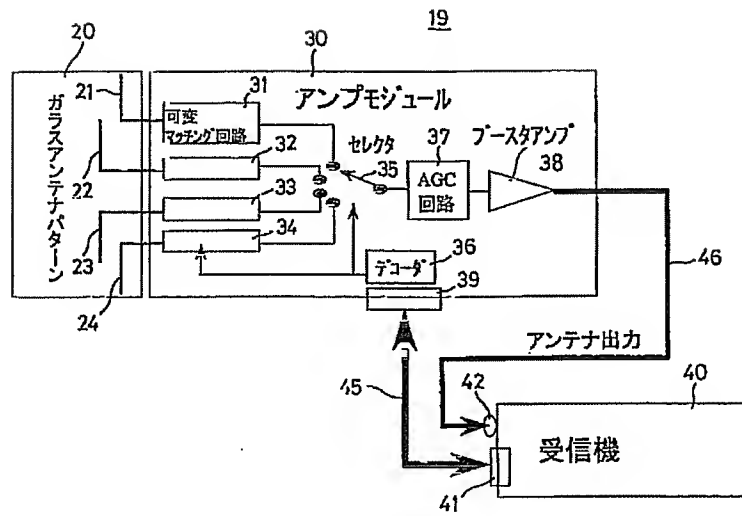


【図6】

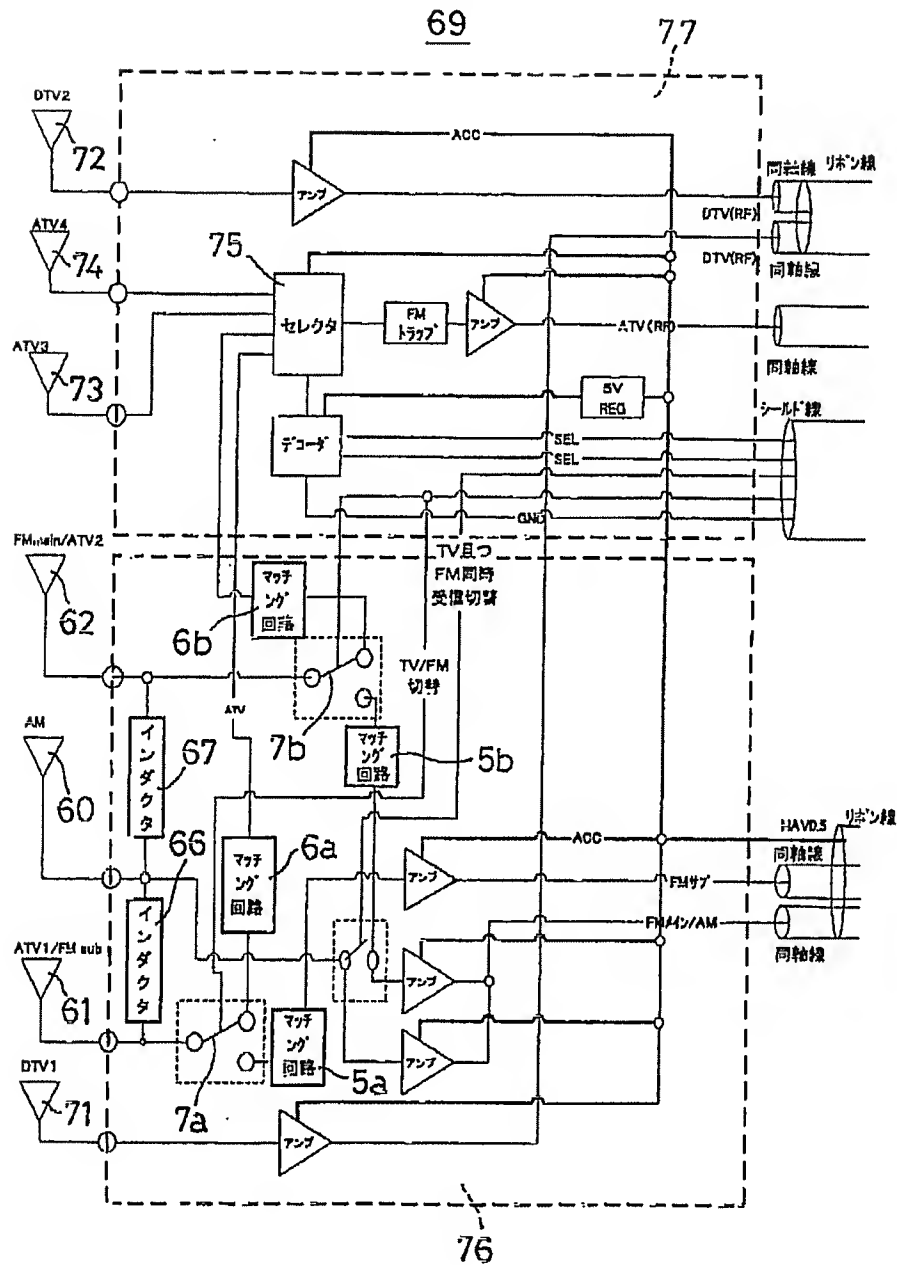




【図4】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 久島 直樹  
兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番 28 号  
富士通テン株式会社内

(72)発明者 荻野 和滋  
兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番 28 号  
富士通テン株式会社内

(10) 103-133982 (P2003-133982A)

Fターム(参考) 5J046 AA04 AB06 AB17 LA01 LA05  
LA15 LA16 TA03  
5J047 AA04 AB06 AB17 EC02  
5K062 AA05 AA06 AB10 AB11 AC01  
AE05 BA01 BB03 BF07